

CHEMICAL SUPPLY DEVICE

Publication number: JP2003197513

Publication date: 2003-07-11

Inventor: YAJIMA TAKEO

Applicant: KOGANEI LTD

Classification:

- international: **F04B23/02; B01D19/00; B05C11/10; F04B53/06; H01L21/027; G03F7/16; H01L21/00; F04B23/00; B01D19/00; B05C11/10; F04B53/00; H01L21/02; G03F7/16; H01L21/00; (IPC1-7): H01L21/027; B05C11/10; F04B23/02; F04B53/06**

- European: B01D19/00S

Application number: JP20010401216 20011228

Priority number(s): JP20010401216 20011228

Also published as:

WO03057343 (A1)

US2004144736 (A1)

CN1509199 (A)

CN1221300C (C)

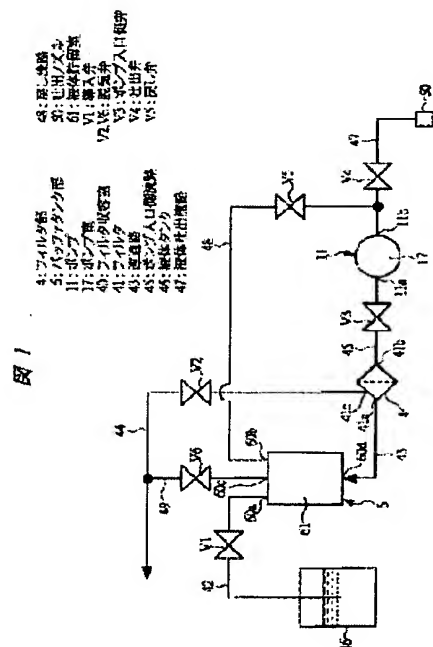
Report a data error here

Abstract of JP2003197513

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize the quantity of chemicals discharged from a chemical supply device and improve discharge accuracy.

SOLUTION: A buffer tank 6 is provided with a liquid storage chamber 61 that is communicated with a liquid tank 46 for storing chemicals through a liquid introduction route 42. A filter 4 is provided with a filter inlet 41a and a filter outlet 41b, the filter inlet 41a is communicated with a liquid discharging port 60d of the buffer tank 6. The pump inlet of a pump 11a is connected to the filter outlet 41b, and a pump outlet 11b is connected to a discharge nozzle 50 through a liquid discharge route 47. A return route 48 is provided between the pump outlet 11b and the buffer tank 6 to connect them, and it returns chemicals discharged from the pump 11 to the liquid storage chamber 61. An exhaust route 49 is connected to the buffer tank 6 to exhaust an air in the liquid storage chamber 61.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-197513

(P2003-197513A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 1 L 21/027

B 0 5 C 11/10

3 H 0 7 1

B 0 5 C 11/10

F 0 4 B 23/02

E 4 F 0 4 2

F 0 4 B 23/02

H 0 1 L 21/30

5 6 4 Z 5 F 0 4 6

53/06

F 0 4 B 21/00

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-401216 (P2001-401216)

(22) 出願日 平成13年12月28日 (2001. 12. 28)

(71) 出願人 000143611

株式会社コガネイ

東京都千代田区岩本町 3 丁目 8 番16号

(72) 発明者 矢島 丈夫

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株
式会社コガネイ内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外 1 名)

Fターム(参考) 3H071 AA01 AA11 CC41 DD22 DD31
DD62 DD72

4F042 AA07 AB00 BA13 CA01 CA09

CB02 CB08 CB11 CB19 CB25

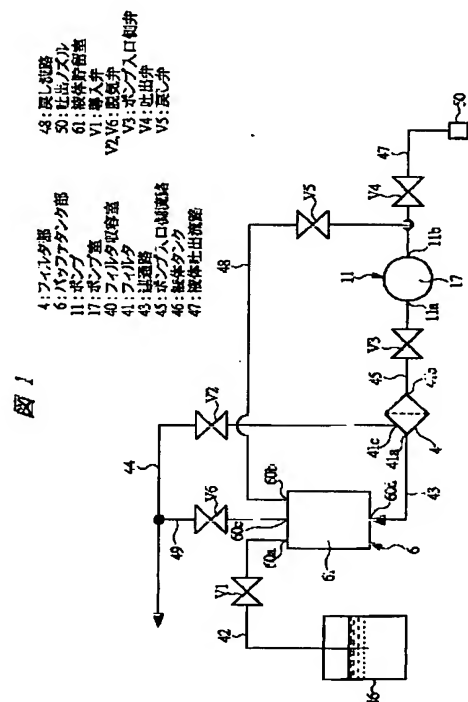
5F046 JA03

(54) 【発明の名称】 薬液供給装置

(57) 【要約】

【課題】薬液供給装置から吐出される薬液の量を安定させ、吐出精度を向上させる。

【課題解決手段】 バッファタンク部6は、薬液を収容する液体タンク46に液体導入流路42により連通する液体貯留室61を有する。フィルタ部4は、フィルタ入口41aとフィルタ出口41bとを有し、フィルタ入口41aがバッファタンク部6の液体吐出口60dに連通する。ポンプ11は、フィルタ出口41bにポンプ入口11aが接続され、ポンプ出口11bが液体吐出流路47を介して吐出ノズル50に接続される。戻し流路48は、ポンプ出口11bとバッファタンク部6との間に接続され、ポンプ11から吐出された薬液を液体貯留室61に戻す。排気流路49は、バッファタンク部6に接続され、液体貯留室61内の空気を排気する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薬液を収容する液体タンクに液体導入流路により連通する液体貯留室を有するバッファタンク部と、フィルタ入口とフィルタ出口とを有し、前記フィルタ入口が前記バッファタンク部の液体吐出口に連通するフィルタ部と、前記フィルタ出口にポンプ入口が接続され、ポンプ出口が液体吐出流路を介して吐出ノズルに接続されるポンプと、前記ポンプ出口と前記バッファタンク部との間に接続され、前記ポンプから吐出された薬液を前記液体貯留室に戻す戻し流路と、前記バッファタンク部に接続され、前記液体貯留室内の空気を排気する排気流路とを有することを特徴とする薬液供給装置。

【請求項2】 請求項1記載の薬液供給装置において、前記フィルタ部に接続され、前記フィルタ部内の気体を排出する排気流路を有することを特徴とする薬液供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薬液などの液体を所定量吐出するようにした薬液供給装置に関し、たとえば、半導体ウエハの表面にフォトレジスト液を塗布するために使用して好適な薬液供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ製造技術を始めとして、液晶基板製造技術、磁気ディスク製造技術および多層配線基板製造技術などの種々の技術分野における製造プロセスにあっては、フォトレジスト液、スピニオンガラス液、ポリイミド樹脂液、純水、エッチング液、有機溶剤などの薬液が使用されており、これらの薬液の塗布には薬液供給装置が用いられている。

【0003】たとえば、半導体ウエハの表面にフォトレジスト液を塗布する場合には、半導体ウエハを水平面内において回転させた状態のもとで、半導体ウエハの表面にフォトレジスト液を薬液供給装置により一定量滴下するようにしている。

【0004】フォトレジスト液等の薬液を吐出する際に、装置内に気泡が混入すると、薬液を押し出そうとする圧力を気泡が吸収してしまい、薬液の吐出量が不安定になり、吐出精度が低下する。このため、半導体ウエハに形成される半導体集積回路を高品質に歩留まりよく製造することができなかった。

【0005】薬液中の気泡を捕捉するために、このような薬液供給装置にはフィルタが設けられており、薬液は、フィルタを透過することにより気泡等の異物が除去され、清浄度を高めるようになっている。フィルタ容器内に溜まった気泡は、通常、フィルタの排気ポートに接

続された排気流路に脱気弁を取り付け、この脱気弁を開放することによって薬液供給装置の外へ排出させていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フィルタの表面には気泡が徐々に付着して目詰まりを起こすので、その気泡捕捉能力は徐々に低下する。そのため、薬液中の気泡をフィルタで捕捉し切れず、気泡を含有した薬液が半導体ウエハの表面に吐出されることがあり、結果として半導体集積回路の製造歩留まりを向上することができなかった。

【0007】このように、フィルタにおいて気泡を除去し、フィルタから排気する従来の方法には限界があり、上述したような問題を解決するためには、供給装置内のフィルタ以外の箇所においても、適宜、薬液に含まれる気泡を除去し、装置外に排気する必要がある。

【0008】本発明の目的は、薬液供給装置から吐出される薬液の量を安定させ、吐出精度を向上させることにある。

【0009】本発明の他の目的は、半導体集積回路を高品質に歩留まりよく製造することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の薬液供給装置は、薬液を収容する液体タンクに液体導入流路により連通する液体貯留室を有するバッファタンク部と、フィルタ入口とフィルタ出口とを有し、前記フィルタ入口が前記バッファタンク部の液体吐出口に連通するフィルタ部と、前記フィルタ出口にポンプ入口が接続され、ポンプ出口が液体吐出流路を介して吐出ノズルに接続されるポンプと、前記ポンプ出口と前記バッファタンク部との間に接続され、前記ポンプから吐出された薬液を前記液体貯留室に戻す戻し流路と、前記バッファタンク部に接続され、前記液体貯留室内の空気を排気する排気流路とを有することを特徴とする。

【0011】本発明の薬液供給装置は、前記フィルタ部に接続され、前記フィルタ部内の気体を排出する排気流路を有していてもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の一つの実施の形態である薬液供給装置の概略を示す液体回路図である。図1に示すように、この薬液供給装置のバッファタンク部6は、内部に液体貯留室61が設けられ、液体導入流路42が接続される液体流入ポート60aと、戻し流路48が接続される液体流入ポート60bと、排気流路49が接続される排気ポート60cとが天壁部に形成されており、連通路43が接続される液体吐出口60dが底壁部に形成されている。

【0014】バッファタンク部6の液体流入ポート60

aには、流路を開閉するための導入弁V1が設けられた液体導入流路42の一端が接続されており、この液体導入流路42の他端は液体タンク46の内部に位置するように配置されている。従って、バッファタンク部6と液体タンク46とは、液体導入流路42を介して連通される。

【0015】フィルタ部4は、フィルタ収容室40と、それに収容されるフィルタ41とにより構成されており、フィルタ41を透過することにより、液体中の気泡がフィルタ41の表面に捕捉されるようになっている。

【0016】フィルタ収容室40は、フィルタ入口41aとフィルタ出口41bとを有し、バッファタンク部6の液体吐出口60dには、連通路43の一端が接続されており、この連通路43の他端はフィルタ収容室40のフィルタ入口41aに接続されている。従って、フィルタ収容室40とバッファタンク部6とは連通路43を介して連通される。また、フィルタ41は排気ポート41cを有し、流路を開閉するための脱気弁V2が設けられた排気流路44が排気ポート41cに接続されており、これにより、フィルタ41によって捕捉され、フィルタ収容室40に溜まった空気を排気ポート41cからフィルタ41の外部に排出することが可能となる。

【0017】ポンプ11のポンプ入口11aには、流路を開閉するためのポンプ入口側弁V3が設けられたポンプ入口側流路45の一端が接続されており、このポンプ入口側流路45の他端は、フィルタ41のフィルタ出口41bに接続されている。

【0018】ポンプ11は、フィルタ41を透過した液体をポンプ室17の拡張時にポンプ入口11aからポンプ室17の内部に吸入し、収縮時にポンプ出口11bから吐出する。また、ポンプ11のポンプ出口11bには、流路を開閉するための吐出弁V4が設けられた液体吐出流路47の一端が接続されており、ポンプ11から吐出された液体を吐出ノズル50に案内するようになっている。

【0019】液体吐出流路47のポンプ出口11bと吐出弁V4との間の箇所には、流路を開閉するための戻し弁V5が設けられた戻し流路48の一端が接続されており、この戻し流路48の他端はバッファタンク部6の液体流入ポート60bに接続されている。したがって、ポンプ11から液体吐出流路47に吐出された薬液が戻し流路48を介してバッファタンク部6の液体貯留室61に戻される。

【0020】排気流路49は、この流路を開閉するための脱気弁V6が設けられており、その一端がバッファタンク部6の排気ポート60cに接続されており、液体貯留室61内の空気は排気流路49から排出される。図1に示された実施の形態では、排気流路49の他端は、排気流路44に接続されているが、排気流路44に接続されず、互いに独立に排気される構造であってもよい。

【0021】図2は図1の液体回路図により構成される薬液供給装置の詳細な構造を示す断面図、図3は図2に示すポンプの詳細を示す断面図である。図2および図3に示すように、ポンプ11は弾性材料により形成されて径方向に弾性拡張収縮自在の可撓性チューブ13と、この外側に配置されるとともに弾性材料により形成されて軸方向に弾性変形自在のベローズ14とを備えている。

【0022】可撓性チューブ13は垂直方向を向いて配置されており、その下端部には第1アダプタ15が取り付けられ、上端部には第2アダプタ16が取り付けられており、両方のアダプタ15、16の間における可撓性チューブ13内は拡張収縮するポンプ室17となっている。

【0023】ベローズ14は、図3に示すように、軸方向中央部の作動ディスク部21と、有効径dを有する小型ベローズ部22と、有効径dよりも大きな有効径Dを有する大型ベローズ部23とを有し、両方のベローズ部22、23は作動ディスク部21を介して一体となっている。ベローズ14の両端部には固定ディスク部24、25が一体となって設けられており、大型ベローズ部23側の固定ディスク部24は可撓性チューブ13を介して第1アダプタ15に固定され、小型ベローズ部22側の固定ディスク部25は可撓性チューブ13を介して第2アダプタ16に固定されている。

【0024】この可撓性チューブ13は、供給される薬液がフォトレジスト液であることから、薬液と反応しないように、フッ素樹脂であるテトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)等の樹脂材料により形成されており、アダプタ15、16も同様の材料により形成されている。また、ベローズ14も同様の樹脂材料により、ディスク部21、24、25とベローズ部22、23とが一体となって形成されている。ただし、樹脂材料としては、PFAに限られず、弾性変形する材料であれば、他の樹脂材料を用いてもよい。また、可撓性チューブ13とベローズ14とを一体に形成するようにしてもよく、その場合にはアダプタ15、16は不要となる。更に、ベローズ14については、金属製としてもよい。

【0025】可撓性チューブ13とこの外側に配置されたベローズ14との間の空間は駆動室26となっており、この駆動室26内には液体等の非圧縮性媒体27が充填されている。したがって、ベローズ14をその中央部分の作動ディスク部21で軸方向に弾性変形すると、ベローズ14の全長は変化することなく、小型ベローズ部22と大型ベローズ部23の内側の容積が変化することになる。これにより、非圧縮媒体27を介して可撓性チューブ13が径方向つまり横方向に拡張収縮して可撓性チューブのポンプ室はポンプ動作することになる。図3に示すポンプ11の構造は、本出願人が提案した特開平10-61558号公報に記載されたものと基本的に同様と

なっており、可撓性チューブ13の断面形状としては、前記公報に記載されるように、長方形、円形、あるいは異形断面など種々の形状とすることができる。

【0026】ベローズ14はそれぞれの固定ディスク部24、25の部分で支持台30に取り付けられており、固定ディスク部24はこれに嵌め込まれた固定ブラケット31により支持台30に取り付けられ、固定ディスク部25はこれに嵌め込まれた固定ブラケット32により支持台30に取り付けられている。

【0027】作動ディスク部21を軸方向に変位させてポンプ動作を行うために、作動ディスク部21に嵌め込まれた作動ブラケット33は、支持台30にベローズ14と平行に延びて回転自在に取り付けられたボールねじ軸34にねじ結合されたボールナット35に連結されている。ボールナット35は支持台30に設けられたガイドレール36に対して摺動自在に接触しており、ボールねじ軸34の回転によって軸方向に駆動されるようになっている。このボールねじ軸34を回転駆動するために、支持台30に取り付けられたモータ37のシャフトに固定されたプーリー38と、ボールねじ軸34に固定されたプーリー39との間にはベルト70が装着されている。

【0028】ポンプ11のポンプ動作に伴い、導入弁V1～脱気弁V6の開閉を行いそれぞれの流路を開閉することにより、この薬液供給装置はフォトレジスト液を塗布するための薬液吐出供給動作を行うことができる。なお、これら導入弁V1～脱気弁V6としては、電気信号により作動する電磁弁、または空気圧により作動するエアオペレートバルブなどを用いることができる。

【0029】第1アダプタ15の底面部にはフィルタ部4とバッファタンク部6とが着脱自在に装着される。バッファタンク部6には、ブラケットに固定されて液体検出手段としてのセンサ20と最低液位検出手段としてのセンサ21とが設けられている。センサ20は液体貯留室61の内部に供給されるフォトレジスト液の液面が最高になる位置に配置されており、センサ21は液体貯留室61の内部に供給されるフォトレジスト液の液面が最低になる位置に配置されている。したがって、センサ20、21により液体貯留室61の内部に収容されるフォトレジスト液の最高液面と最低液面とを検出することができる。

【0030】本実施の形態にあつては、センサ20、21はそれぞれフォトレジスト液の液面が最高もしくは最低になる位置に配置されているが、これに限らず、これらの中間位置に設けてもよい。また、これらのセンサ20、21は光の透過と遮断による検出を行っているが、これに限らず、光の屈折率を検出するタイプのものや、静電容量の変化を検出するもの、または超音波の変化を検出するものなどを用いてもよい。更に、本実施の形態にあつては、センサ20、21はバッファタンク部6の

外部に設けられているが、バッファタンク部6の内部に設けるようにしてもよく、その場合、浮力を利用した検出手段を用いてもよい。

【0031】図2および図3に示すように、第1アダプタ15にはポンプ入口側流路45と液体吐出側流路47とが形成され、第2アダプタ16には戻し流路48が形成されているので、ポンプ入口側流路45からポンプ室17に薬液とともに流入した気泡は薬液に比して比重が小さいことから、液体吐出流路47に回り込むことなく、徐々にポンプ室17内を上昇して戻し流路48に移動することになる。

【0032】図2に示す実施形態では、これらの液体導入流路42、連通路43、排気流路44、ポンプ入口側流路45、液体吐出流路47、戻し流路48および排気流路49は、前述したPFAなどの樹脂により第2アダプタ16などと共に一体に成形されたブロックの中に成形されているが、ホースなどにより形成してもよい。

【0033】フィルタ41としては、中空糸膜により形成されたものや、シート状の膜により形成されたものが用いられるが、薬液を濾過できるものであれば、これらに限定されるものではない。

【0034】次に、この薬液供給装置の動作について説明する。

【0035】まず、液体タンク46と液体貯留室にフォトレジスト液を満たし、センサ20、21とともにフォトレジスト液を検出する初期状態とする。この状態で、導入弁V1とポンプ入口側弁V3とを開き、脱気弁V2、V6と吐出弁V4と戻し弁V5とを閉じた状態としてポンプ11を吸入動作させる。このポンプ11の吸入動作により、液体タンク46に収容されたフォトレジスト液は液体導入流路42を経由して液体貯留室61に供給された後、液体吐出流路43を経由してフィルタ部4に供給された後、フィルタ41によって濾過され、更にポンプ入口流路45を経由してポンプ室17に吸入される。

【0036】吸入動作を終えた後、吐出弁V4を開き、ポンプ入口側弁V3と戻し弁V5とを閉じた状態としてポンプ11を吐出動作させる。このポンプ11の吐出動作により、ポンプ室17の内部に収容されていたフォトレジスト液は液体吐出流路47を経由して吐出ノズル50から吐出され、半導体ウエハの表面に塗布される。このような吸入動作と吐出動作とを交互に行うことにより、この薬液供給装置は薬液吐出供給動作を行うことができる。

【0037】この薬液供給装置は、フォトレジスト液の清浄度を高めるために薬液の循環濾過を行うことができる。循環濾過は、導入弁V1とポンプ入口側弁V3とを開き、脱気弁V2、V6と吐出弁V4と戻し弁V5とを閉じた状態としてポンプ室17の内部にフォトレジスト液を吸入する吸入動作の後、戻し弁V5を開き、ポンプ

入口側弁V3と吐出弁V4とを閉じた状態とし、導入弁V1を開いてポンプ11を吐出動作させる帰還動作を行う。この帰還動作を行うことにより、ポンプ室17の内部に吸入されたフォトレジスト液は、液体吐出流路47に排出された後、戻し流路48を経由してバッファタンク部6の液体貯留室61に戻される。バッファタンク部6に戻された液体は、既にフィルタ41を透過した液体であり、フィルタ41によって脱気されており、清浄度は高い。この清浄度の高い液体を再度フィルタ41を透過してポンプ11に吸入するので、より清浄度の高いフォトレジスト液を吐出供給することができる。

【0038】この薬液供給装置は、液体タンク46内に収容されている液体中に含まれる気泡を外部に排出するために、排気動作を行うことができる。排気動作は、循環回路の帰還動作においてフォトレジスト液を液体貯留室61に戻した後、再度、前記同様の吸入動作をし、戻し弁V5と脱気弁V6とを開き、導入弁V1とポンプ入口側弁V3と吐出弁V4とを閉じた状態としてポンプ11を吐出動作させる。この動作を行うことにより、液体貯留室61内に溜まった空気を排気流路49から排出することができる。したがって、フィルタ41を透過しても除去し切れなかった液体内の気泡は、循環回路および排気動作を実行することにより、バッファタンク部6の液体貯留室61に連通する排気流路49から外部に排出される。

【0039】新たな液体タンク46が薬液供給装置に装填されたときには、上述の循環回路および排気動作を所定回数繰り返して、液体塗布動作を行う状態に準備することができる。

【0040】本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。たとえば、以上の説明では、薬液供給装置を半導体ウエハにフォトレジスト液を塗布するために使用した場合について説明したが、レジスト液に限らず、種々の液体を供給するために本発明を適用することが可能であり、特に、気泡が発生しやすい液体をフィルタ41に透過させて吐出する場合に用いて有効である。また、ポンプ11の形式としては、容積変化式のポンプであれば、ダイヤフラム式のポンプでもよい。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、薬液供給装置から吐出される薬液の量を安定させ、吐出精度を向上させることができる。

【0042】本発明によれば、半導体集積回路を高品質に歩留まりよく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である薬液供給装置の概略を示す液体回路図である。

【図2】図1の液体回路図により構成される薬液供給装

置の詳細な構造を示す断面図である。

【図3】図2のポンプの詳細を示す断面図である。

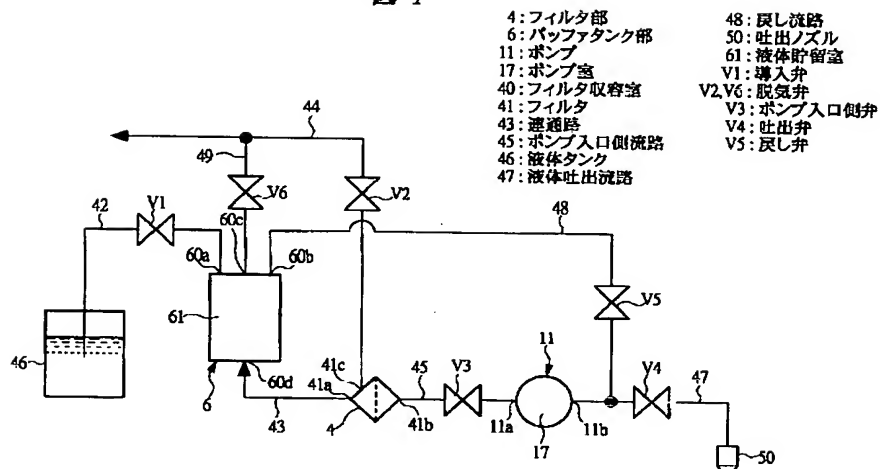
【符号の説明】

11	ポンプ
11a	ポンプ入口
11b	ポンプ出口
12	ポンプ駆動部
13	可撓性チューブ
14	ベローズ
15	第1アダプタ
16	第2アダプタ
17	ポンプ室
21	作動ディスク部
22	小型ベローズ部
23	大型ベローズ部
24, 25	固定ディスク部
26	駆動室
27	非圧縮性媒体
30	支持台
31, 32	固定ブラケット
33	作動ブラケット
34	ボールねじ軸
35	ボールナット
36	ガイドレール
37	モータ
38, 39	プーリー
4	フィルタ部
40	フィルタ収容室
41	フィルタ
41a	フィルタ入口
41b	フィルタ出口
41c	排気ポート
42	液体導入流路
43	連通路
44, 49	排気流路
45	ポンプ入口側流路
46	液体タンク
47	液体吐出流路
48	戻し流路
50	吐出ノズル
6	バッファタンク部
60a, 60b	液体流入ポート
60c	排気ポート
60d	液体吐出口
61	液体貯留室
70	ベルト
V1	導入弁
V2, V6	脱気弁
V3	ポンプ入口側弁
V4	吐出弁

V5 戻し弁

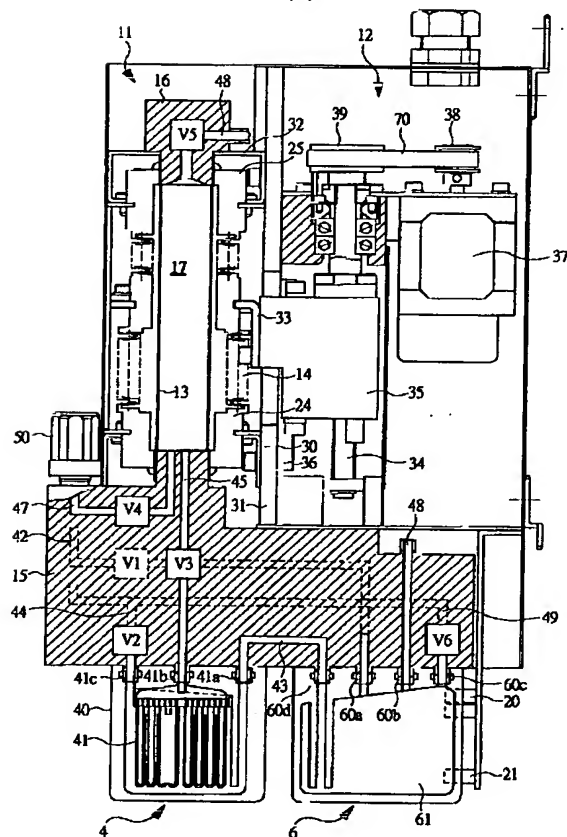
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3】

図3

